

SKRIPSI

**KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT BIOSOLID
SEBAGAI BAHAN BAKU ALTERNATIF PRODUKSI BATU
BATA TANPA PEMBAKARAN**



DISUSUN OLEH :

HEVI EKA PRASTIYO

(0831010035)

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2012

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT BIOSOLID SEBAGAI
BAHAN BAKU ALTERNATIF PRODUKSI BATU BATA TANPA
PEMBAKARAN**

Disusun Oleh :

1. MEISWITA ROMALAWATI (0831010033)
2. HEVI EKA PRASTIYO (0831010035)

Surabaya , Juni 2012

Mengetahui :

Dosen Pembimbing

Bapak Erwan Adi Saputro, ST, MT

NIP : 19800410 200501 1001

SKRIPSI

**KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT BIOSOLID SEBAGAI
BAHAN BAKU ALTERNATIF PRODUKSI BATU BATA TANPA
PEMBAKARAN**

Disusun Oleh :

HEVI EKA PRASTIYO

0831010035

**Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Dosen Penguji pada
tanggal : 6 Juni 2012**

Tim Penguji :

Pembimbing :

1.

**Ir. Ketut Sumada, MS
NIP. 19620118 198893 1 001**

**Erwan Adi Saputro, ST, MT
NIP. 19800410 200501 1 001**

2.

**Ir. Novel Karaman, MT
NIP. 19580801 198703 1 001**

Mengetahui ,

Dekan Fakultas Teknologi Industri

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

**Ir. Sutiyono, MT
NIP. 19600713 198703 1 001**

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufiq, sertahidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian yang berjudul ***“Kajian Pemanfaatan Limbah Padat Biosolid Sebagai Bahan Baku Alternatif Produksi Batu Bata Tanpa Pembakaran”***. Laporan ini merupakan salah satu syarat kelulusan yang disusun berdasarkan teori dan literature , sumber dari internet serta petunjuk dari dosen pembimbing.

Laporan dan hasil penelitian yang kami susun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak.Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Ir. Retno Dewati, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Suprihatin,MT selaku sekretaris jurusan Teknik Kimia UPN”Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Erwan Adi Saputro,ST,MT selaku Dosen Pembimbing Skripsi atau Penelitian.
5. Bapak dan Ibu Dosen pengajar serta seluruh karyawan Jurusan Teknik Kimia.
6. Orang tua serta saudara-saudara kami, atas doa, bimbingan, perhatian, dan kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.
7. Teman-teman yang telah memberikan semangat penyusunan Laporan dan hasil penelitian.

Penyusun menyadari bahwa laporan hasil penelitian kami masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, oleh sebab itu saran dan kritik yang membangun akan penyusun terima dengan lapang dada. Akhir kata, semoga laporan penelitian ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan dan semoga Allah SWT memberikan balasan kepada semua pihak yang telah member bantuan kepada penyusun. Amin.

Surabaya, 6 Juni 2012

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR

INTISARI

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

BAB I	PENDAHULUAN	1
	I.1. Latar Belakang	1
	I.2. Tujuan Penelitian	2
	I.3. Manfaat Penelitian	2
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	3
	II.1. Batu Bata	3
	II.2. Tanah Liat (Lempung)	5
	II.3. LimbahPadat (Biosolid)	6
	II.4. Abu Terbang (<i>Fly ash</i>)Batu Bara	7
	II.5. Semen	10
	II.6. Ikatan Ion Atau Kovalen Dan Logam Pada Batu Bata.....	10
		12

II.7. Penelitian Yang Pernah Dilakukan	
BAB III METODE PENELITIAN	15
III.1. Bahan-bahan Yang Digunakan	15
III.1.1. Bahan Utama	15
III.1.2. Bahan Pembantu	15
III.2. Alat-alat Yang Digunakan	15
III.3. Gambar Susunan ALat	15
III.4. Variabel yang Dijalankan	15
III.5. Metode Penelitian	16
III.5.1. Kajian Proses Pencampuran (Mixing) dan pengeringan.....	16
III.5.2. Kajian Kualitas Produk Batu Bata	16
III.5.3. Prosedur penelitian.....	17
III.5.4. Prosedur analisa.....	18
III.5.4. Jadwal Pelaksanaan.....	19
BAB IV HASIL DAN PENGAMATAN.....	20
IV.1. Analisa Bahan Baku.....	20
IV.2. Hasil Analisa.....	22
IV.2.1. Hasil Uji Kuat Tekan Batu Bata Pada Hari Ke -7.....	22
IV.2.2. Hasil Uji Kuat Tekan Batu Bata Pada Hari Ke -14.....	23
IV.2.3. Hasil Uji Kuat Tekan Batu Bata Pada Hari Ke -21.....	24
IV.2.4. Hasil Uji Kuat Tekan Batu Bata Pada Hari Ke -28.....	25
IV.3. Pembahasan.....	27

IV.3.1. Grafik Uji Kuat Tekan.....	27
IV.3.1.1 Hubungan Prosentase Semen , Prosentase Fly Ash , dan Kuat Tekan Hari ke – 7.....	27
IV.3.1.2 Hubungan Prosentase Semen , Prosentase Fly Ash , dan Kuat Tekan Hari ke – 14.....	28
IV.3.1.3 Hubungan Prosentase Semen , Prosentase Fly Ash , dan Kuat Tekan Hari ke – 21.....	28
IV.3.1.4 Hubungan Prosentase Semen , Prosentase Fly Ash , dan Kuat Tekan Hari ke – 28.....	29
IV.3.1.5 Hubungan Prosentase Semen dengan Kuat Tekan Pada Kadar Fly Ash 10%.....	30
IV.3.1.6 Hubungan Prosentase Semen dengan Kuat Tekan Pada Kadar Fly Ash 20%.....	31
IV.3.1.7 Hubungan Prosentase Semen dengan Kuat Tekan Pada Kadar Fly Ash 30%.....	32
IV.3.1.8 Hubungan Prosentase Semen dengan Kuat Tekan Pada Kadar Fly Ash 40%.....	33
IV.3.1.9 Hubungan Prosentase Semen dengan Kuat Tekan Pada Kadar Fly Ash 50%.....	34
IV.3.2. Grafik Uji Daya Serap Air.....	35
IV.3.2.1 Hubungan Prosentase Semen , Prosentase Fly Ash , dan Daya Serap AirHari ke – 7.....	35
IV.3.2.2 Hubungan Prosentase Semen , Prosentase Fly Ash , dan Daya Serap Air Hari ke – 14.....	35
IV.3.2.3 Hubungan Prosentase Semen , Prosentase Fly Ash , dan Daya Serap AirHari ke – 21.....	36

IV.3.2.4 Hubungan Prosentase Semen , Prosentase Fly Ash , dan Daya Serap Air Hari ke – 28.....	37
IV.3.2.5 Hubungan Prosentase Semen dengan Daya Serap Air Pada Kadar Fly Ash 10%.....	38
IV.3.2.6 Hubungan Prosentase Semen dengan Daya Serap Air Pada Kadar Fly Ash 20%.....	38
IV.3.2.7 Hubungan Prosentase Semen dengan Daya Serap Air Pada Kadar Fly Ash 30%.....	39
IV.3.2.8 Hubungan Prosentase Semen dengan Daya Serap Air Pada Kadar Fly Ash 40%.....	40
IV.3.2.9 Hubungan Prosentase Semen dengan Daya Serap Air Pada Kadar Fly Ash 50%.....	41
IV.3.3. Simpulan Pembahasan	42
KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
BAB V V.1 Kesimpulan.....	43
V.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIX	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.1	Ukuran Dan Toleransi Batu Bata.....	4
Tabel 2.1.2	Kuat Tekan Dan Koefisien Variasi Batu Bata.....	4
Tabel 2.4.1	Komposisi Kimia Abu Terbang Batubara.....	10
Tabel 3.5.5	Tabel Jadwal Pelaksanaan.....	19
Tabel 4.1	Hasil Analisa Bahan	20
Tabel 4.2.1	Tabel Hasil Uji Tekan Dengan Pengeringan Hari Ke-7.....	22
Tabel 4.2.2	Tabel Hasil Uji Tekan Dengan Pengeringan Hari Ke-14.....	23
Tabel 4.2.3	Tabel Hasil Uji Tekan Dengan Pengeringan Hari Ke-21.....	24
Tabel 4.2.4	Tabel Hasil Uji Tekan Dengan Pengeringan Hari Ke-28.....	25
Tabel 4.3.3	Simpulan Pembahasan.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar.a	Batu bata merah	3
Gambar. b	Biosolid	6
Gambar 2.3.	Instalasi Pengolahan Air Limbah Secara Biologi	6
Gambar.c	Fly Ash	7
Gambar.d	Semen	10
Gambar 4.1	Alat Press Batu Bata	16
Gambar.2.	Prosedur Batu Bata	18
Gambar	Grafik Uji Kuat Tekan	28
Gambar	Grafik Uji Daya Serap	36
Gambar	Lampiran	

INTISARI

Penelitian **Kajian Pemanfaatan Limbah Padat Biosolid Sebagai Bahan Baku Alternatif Produksi Batu Bata Tanpa Pembakaran** bertujuan untuk menghasilkan produk batu bata yang memenuhi standar SNI 15-2094-2000. Kajian ini merupakan pengembangan bahan baku alternative produksi batubata dengan proses sederhana tanpa pembakaran.

Limbah padat *biosolid* ini merupakan limbah padat yang dihasilkan oleh industri yang mengaplikasikan pengolahan air limbah secara biologi, limbah padat ini bersifat organik, berwarna kuning sampai kecoklatan, berbentuk tanah dengan ukuran kecil, mengandung senyawa seperti silika (SiO_2), kalsium oksida (CaO), magnesium oksida (MgO), kalium oksida (K_2O), Ferri oksida (Fe_2O_3), tersedia dalam jumlah yang cukup besar dan tidak mempunyai nilai ekonomi. Pengkombinasian limbah padat *biosolid* dengan limbah *fly ash* batubara dan semen dapat menghasilkan produk batu bata. Fly ash dengan kadar 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dikombinasikan dengan semen berkadar 10%, 15%, 20%, 25%, 30%. Kemudian batu bata diberi perlakuan waktu pengeringan 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari. Batu yang telah mengalami pengeringan diuji kuat tekannya dan daya serap air.

Hasil terbaik untuk menghasilkan batu bata yang sesuai dengan SNI 15-2094-2000 yaitu batu bata dengan komposisi fly ash 30%, semen 25%, dan waktu pengeringan 28 hari, dengan kuat tekan $64,51 \text{ kg/cm}^2$ dan daya serap air sebanyak 19,39 %.



BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Limbah padat *biosolid* merupakan limbah padat yang dihasilkan oleh beberapa industri yang mengaplikasikan pengolahan air limbah secara biologi. Limbah padat *biosolid* bersifat organik, berwarna kuning sampai kecoklatan, berbentuk tanah dengan ukuran kecil, tersedia dalam jumlah yang cukup besar dapat mencapai ribuan ton per bulan, masih menjadi permasalahan bagi industri dan tidak mempunyai nilai ekonomi. Limbah padat ini mengandung senyawa seperti silika (SiO_2), kalsium oksida (CaO), magnesium oksida (MgO), kalium oksida (K_2O), Ferri Oksida (Fe_2O_3). Berdasarkan kualitas tersebut, limbah padat *biosolid* ini dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku alternatif untuk mengembangkan industri kreatif (rumahan) berbahan baku tanah liat.

Batu bata merupakan unsur bangunan yang umumnya digunakan dalam bidang pembuatan konstruksi bangunan. Kebutuhan akan batu bata sebagai bahan bangunan semakin meningkat. Salah satu aplikasi penggunaan batu bata yaitu sebagai bahan pasangan dinding untuk rumah. Rumah merupakan tempat tinggal yang menjadi kebutuhan setiap manusia, kebutuhan akan rumah semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk sehingga kebutuhan akan bahan bangunan rumah semakin meningkat. Bahan bangunan rumah khususnya untuk pasangan dinding rumah pada umumnya mempergunakan bata merah dan batako.

Pada umumnya, batu bata diproduksi dengan berbahan baku tanah liat, namun bila tanah liat terus menerus digali, maka akan merusak stabilitas lingkungan. Maka dari itu, beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengkaji berbagai alternatif guna mengurangi penggunaan tanah liat sebagai



bahan baku. Salah satunya, **Abdullah Bin Ahmad, (2006), "Bata Tanpa Bakar"**, penelitian ini mengkaji penggunaan tanah liat sebagai bahan baku utama. Proses produksinya tanah liat dicampur dengan semen. Kemudian, **Henggar Hardiani ,(2009). Pemanfaatan Limbah Sludge Industri Kertas Sigaret Untuk Bahan Baku Bata Beton: Balai Besar Pulp dan kertas, Bandung.** Penelitian pemanfaatan limbah padat IPAL industri kertas telah dilakukan sebagai bahan campuran pembuatan bata beton. Dengan memvariasikan semen dengan campuran sludge dan pasir yang komposisinya divariasikan.

I.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji komposisi biosolid Instalasi Pengolahan Air Limbah PT. SIER, fly ash batu bara, semen, dan waktu pengeringan alami terhadap kualitas batu bata untuk menghasilkan produk batu bata yang memenuhi SNI 15-2094-2000.

I.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian **Kajian Pemanfaatan Limbah Padat Biosolid Sebagai Bahan Baku Alternatif Produksi Batu Bata Tanpa Pembakaran** adalah :

- a. Menghindari pencemaran dan kerusakan lingkungan yang lebih serius akibat penggalian tanah liat (lempung) sebagai bahan baku produksi industri kreatif (rumahan) seperti produk : batu bata, keramik , dan produk lainnya.
- b. Menjaga keberlanjutan dan mengembangkan produksi industri kreatif (rumahan).
- c. Menghindari pencemaran dan kerusakan lingkungan akibat pembuangan limbah padat *biosolid* dari berbagai industri.
- d. Menghasilkan lapangan kerja baru dan kesempatan kerja bagi masyarakat